

황산마그네슘이 디지털프린팅 직물지의 번짐성에 미치는 영향

박용대* · 권미연 · 김주혜

* (주)티앤지코리아, 한국생산기술연구원 융합섬유팀

1. 서 론

디지털 프린팅은 칼라복사기와 유사한 디지털 날염기를 활용하여 섬유직물 등에 무늬를 One-stop으로 찍어낼 수 있는 IT 접목기술로 기존 날염공정의 획기적 공정단축과 공해감축, 고선명 고품질의 날염물 생산이 가능한 최첨단 기술로 다품종 소량 생산이 가능하다. 최근 하드웨어나 소프트웨어를 통하여 초고해상도를 발현할 수 있는 장비들이 개발되면서 이에 대응할 디지털 프린팅 직물지의 필요성이 대두되고 있다. 현재 일반적으로 사용되고 있는 직물지의 대부분은 최대 1440dpi의 해상도까지만 출력이 가능하고 그 이상의 해상도로 출력 시 번짐 등의 문제가 발생한다. 이러한 문제를 해결하고자 본 연구에서는 디지털프린팅 직물지용 가공약제에 황산마그네슘($MgSO_4$)을 적용하여 코팅 및 패딩 테스트를 실시하여 황산마그네슘의 함량에 따른 이미지 출력 시 잉크 번짐성에 미치는 영향을 고찰하였다.

2. 실 험

2.1. 황산마그네슘($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) 처리

본 실험에 사용된 직물지는 디지털 프린팅 제품에 일반적으로 널리 사용되는 경사 150D (48 filament, 밀도: 81T, DTY), 위사 150D (48 filament, 밀도: 60T, DTY)의 100% polyester를 사용하였다. 실험에 사용된 100% polyester 직물은 생지상태와 디지털 프린팅을 위한 코팅직물지로 구분하여 실험하였으며 코팅직물의 경우 수용성 코팅약제를 사용하는 것을 선택하였다. 생지의 황산마그네슘 처리는 물을 용제로 패딩한 후 160℃에서 2분간 건조하였고, 기존 코팅 직물지는 수용성 코팅약제에 황산마그네슘을 첨가하여 코팅하였다.

2.2. 테스트

황산마그네슘의 농도에 따른 변화를 관찰하기 위해 먼저 미처리 시료를 control로 설정하였다. 황산마그네슘 농도는 0.5, 1.0, 1.5%로 변화시켜 농도에 따른 번짐성 및 색상의 변화를 관찰하였

다. 번짐성 테스트를 위해 3가지 색(black, blue, red)을 각각 1, 2, 3, 4, 5mm 폭으로 프린트하였으며, 처리조건에 따른 번짐성의 차이를 알아보기 위해 Image analyzer를 이용하여 가장 얇은 1mm를 측정하였다. 또한 시각적인 번짐성 비교를 위해 날염 색호 첨에도 평가에 사용되는 동심원 무늬를 출력하여 비교 관찰하였다. 처리농도에 따른 색차 관찰은 4가지 기본색을 출력하여 Macbeth Color-eye 3100으로 측정하였다. 견뢰도는 일광 및 마찰 견뢰도를 시험하였으며, 일광견뢰도는 Weather-O-Meter를 이용하여 ISO 105-B02법에 따라 크세논 아크 램프에 120시간 노출시켜 실험하였다. 마찰견뢰도는 ISO-105X12법에 의해 Crock Meter를 이용하여 각각 시험하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 번짐성

황산마그네슘의 처리농도에 따른 잉크 번짐성은 Figure 1과 2에서 보는 것과 같이 황산마그네슘의 처리로 인해 번짐성이 방지되는 것을 알 수 있었다.

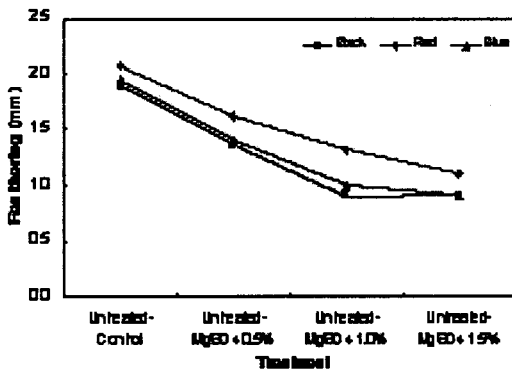


Fig. 1. Feathering of the untreated fabric by the concentration of the MgSO₄

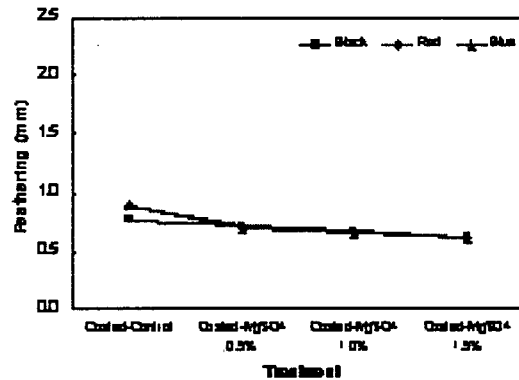


Fig. 2. Feathering of the coated fabric by the concentration of the MgSO₄

생지의 경우 미처리 시 1.97mm로 프린트 설정값인 1mm 대비 약 2배의 번짐성을 나타내었으나, 1.0% 황산마그네슘 첨가로 인해 설정값과 유사한 크기로 출력됨을 확인할 수 있었다 (Fig. 1). 황산마그네슘이 첨가되지 않은 미처리 디지털 프린팅 코팅지의 경우 생지에 비해 번짐성이 눈에 띄게 줄어들었으나 미세한 번짐 현상이 나타나기 때문에 동일한 조건으로 처리하였으며, 그 결과 처리농도가 증가함에 따라 번짐 방지성이 향상됨을 확인 할 수 있었다(Fig. 2).

3.2. 발색성

Fig. 3은 4가지 기본색에 대한 생지 처리 결과로 처리 전에 비해 K/S값이 증가함을 알 수 있었다. Yellow와 magenta의 경우에는 황산마그네슘의 함량이 증가함에 따라 발색성이 눈에 띄게 향상되었으며, black과 cyan은 처리농도에 따른 색상변화는 거의 비슷하였다. 코팅직물지의 결과는 전반적으로 처리 전에 비해 K/S값이 증가하였으며, yellow와 magenta의 경우에는 처리농도가 증가함에 따라 발색성의 차이가 관찰되었다. 또한 생지와는 달리 황산마그네슘의 농도가 1.0%일 때 가장 높은 발색성을 나타내었다.

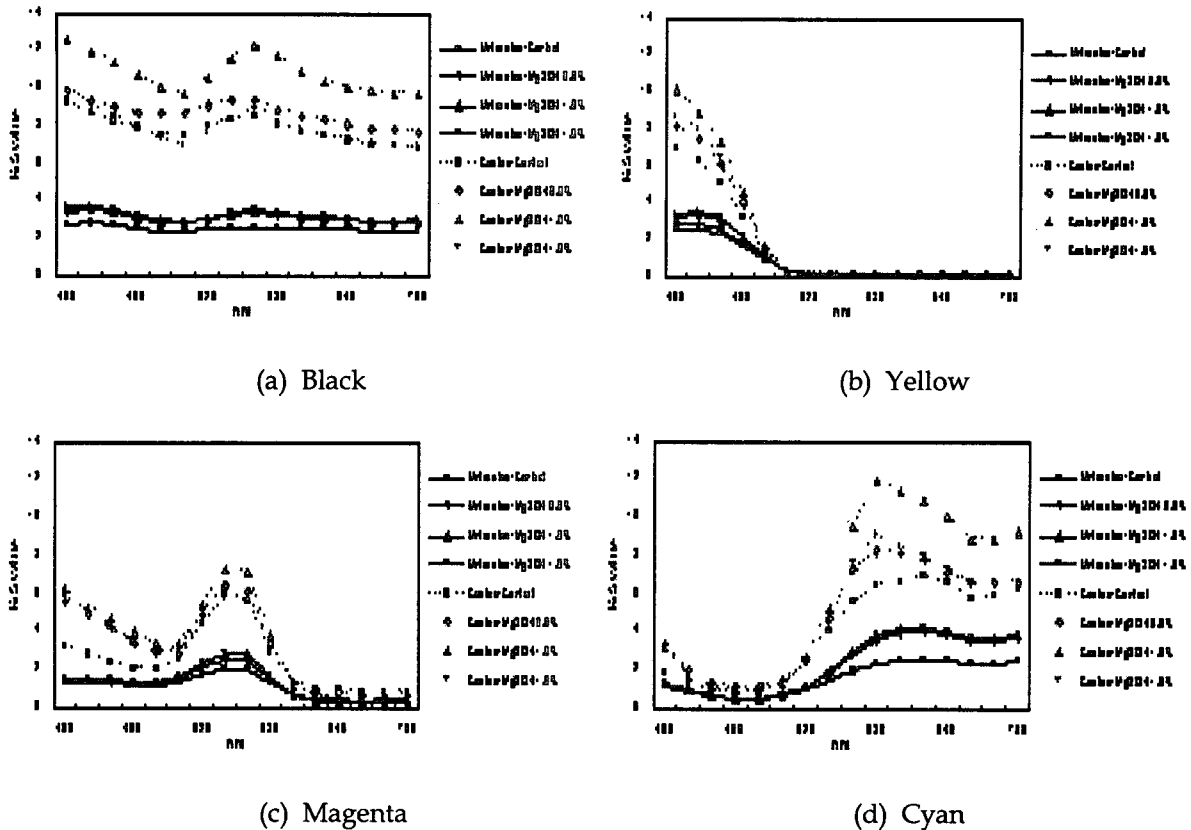


Fig. 3. Comparison of the K/S value by the concentration of the MgSO₄

4. 결 론

디지털 프린팅 직물지에 대한 황산마그네슘의 처리는 생지와 코팅 직물지 모두에서 번짐 방지성이 크게 향상됨을 확인 할 수 있었으며, 처리농도가 증가함에 따라 번짐 방지성이 점차적으로 향상됨을 알 수 있었다. 황산마그네슘 처리에 대한 색상의 변화는 생지에 비해 코팅직물지의 발색성이 우수하였으며, 처리농도가 증가함에 따라 코팅직물의 색차가 더 큰 차이를 보였다. 일광 견뢰도의 경우 황산마그네슘의 처리로 인해 모두 2~3등급이 향상되었고, 습윤 마찰견뢰도의 경우에는 생지에 비해 코팅직물지의 견뢰도 등급이 전반적으로 낮음을 알 수 있었다. 이는 직물 코팅시 수용성 코팅제를 사용함에 기인한 결과라 판단된다.

참고문헌

- 1) 한태성, 박준호, 전병대, 김효석 「디지털프린팅 소재 색상안정성 및 번짐방지성에 관한 연구 1, 2」 한국염색가공학회지, 2005.
- 2) 이영미, 김재필, 손은중, 전병대 「잉크젯 프린팅」 한국섬유공학회지 31권 제11호, 1994.
- 3) 情報機構 (정보기구), 「インクジェット 最新技術」(잉크젯 최신기술), 일본
- 4) 산업자원부, 「고부가가치 DTP용 인테리어 직물개발」, 2005